

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10208647
PUBLICATION DATE : 07-08-98

APPLICATION DATE : 29-01-97
APPLICATION NUMBER : 09014888

APPLICANT : NEC KANSAI LTD;

INVENTOR : HIRAI YOSHINORI;

INT.CL. : H01J 17/04 C09K 11/08 C09K 11/59 C09K 11/64 C09K 11/81 H01J 11/02

TITLE : PLASMA DISPLAY PANEL

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high efficiency PDP as a result of illumination from not only the phosphor surface but also from its inside by providing a phosphor film formed by mixing a visible region luminescent phosphor for emitting visible rays by means of vacuum ultraviolet rays with an ultraviolet region luminescent phosphor for emitting ultraviolet rays.

SOLUTION: A visible region luminescent phosphor to be used as a base is excited by intrinsic vacuum ultraviolet rays to radiate visible rays and also the vacuum ultraviolet rays converted to ultraviolet rays by means of an ultraviolet ray radiating phosphor, and the ultraviolet rays generate visual rays by exciting the visible region phosphor. Accordingly, since the surface of the phosphor radiates principally vacuum ultraviolet rays and the inside of the phosphor radiates principally ultraviolet rays, the luminescent brightness is improved for prescribed input to improve the luminous efficiency, so as to realize a PDP of high efficiency. A visible region luminescent phosphor may be such one as being used for normal PDP. Also, an ultraviolet region luminescent phosphor may be such one as being able to convert vacuum ultraviolet rays to ultraviolet rays of wavelengths shorter than 400nm by rays having wavelengths longer than that.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-208647

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 J 17/04

H 0 1 J 17/04

C 0 9 K 11/08

C Q C

C 0 9 K 11/08

C Q C J

11/59

C P R

11/59

C P R

11/64

C P M

11/64

C P M

11/81

C P W

11/81

C P W

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-14888

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月29日

(71) 出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72) 発明者 林 正人

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

(72) 発明者 川島 康貴

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

(72) 発明者 平井 佳紀

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

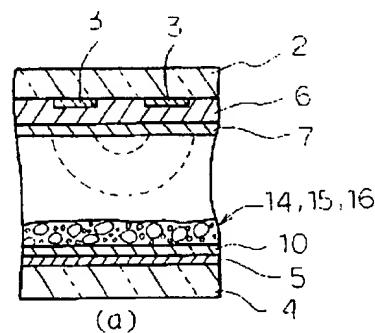
本電気株式会社内

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

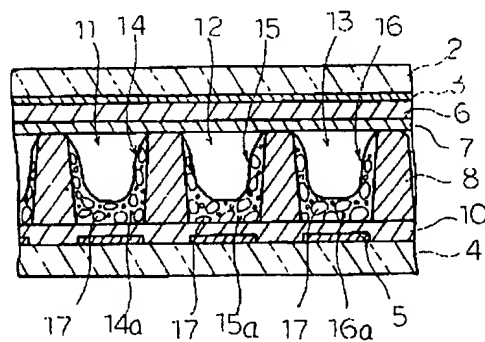
(57) 【要約】

【課題】 高効率のプラズマディスプレイ (PDP) を提供する。

【解決手段】 真空紫外線によって可視光を発光する可視域発光蛍光体14a、15a、16aと、真空紫外線によって紫外線を発光する紫外域発光蛍光体17とを混合した蛍光膜14、15、16を形成する。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】真空紫外線によって、可視光を放出する可視域発光蛍光体と、紫外線を放出する紫外域発光蛍光体とを混合した蛍光膜を具備したプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】紫外域発光蛍光体の混合割合（重量比）が可視域発光蛍光体の混合割合よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】紫外域発光蛍光体の混合割合が1～5重量%であることを特徴とする請求項2に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】可視域発光蛍光体の平均粒径が紫外域発光蛍光体の平均粒径よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】可視域発光蛍光体の平均粒径が4 μ mより小さく、紫外域発光蛍光体の平均粒径が4 μ mより大きいことを特徴とする請求項4に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項6】紫外線域発光蛍光体が LaPO_4 : Ceと BaSi_2O_5 : Pbと YPO_4 : Ceからなる群のうち1種以上であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項7】可視域発光蛍光体が希土類元素で付活されたアルミン酸バリウムマグネシウムであることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項8】可視域発光蛍光体が $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$: Euであり、紫外域発光蛍光体が LaPO_4 : Ceまたは BaSi_2O_5 : Pbであることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、気体放電により放射される真空紫外線によって背面電極に塗布された蛍光体を励起し、発光させることにより文字、画像などを表示するプラズマディスプレイパネル（以下PDPと称する）に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、フラットパネルディスプレイの開発が盛んに行われている。その中でもAC型PDPは、表示容量や表示画質の優位性、応答速度、階調表示などに優れている。

【0003】PDPの一例としてAC型PDPについて図5を用いて説明する。図5はAC面放電型PDP1の構造を示す斜視図であり、前面ガラス基板2にベアで形成された表示電極3と背面ガラス基板4に形成されたアドレス電極5を構成する2種類の電極からなり、前記2枚のガラス板上にマトリクス配置して各交点からなる個々の表示ドットを形成している。前面ガラス側の表示電極3は、蒸着したITOなどの透明導電膜をストライプ状にエッチングして形成し、背面ガラス側のアドレス電

極5は、蒸着したアルミ膜をストライプ状にエッチングして形成している。また、表示電極3の上にコンデンサとして機能する誘電体層6が形成され、さらにその上に MgO からなる保護層7が形成されている。一方、アドレス電極とアドレス電極との間には、厚膜印刷によってストライプ状の隔壁8を設け、各表示ドットを分離独立させている。また、蛍光膜9はアドレス電極上に形成された誘電体層10の上と隔壁8の側面に塗布されており、隔壁と前面ガラス基板とで囲まれた放電空間の内部にはXeを含む不活性ガスの混合ガスが封入されている。

【0004】表示はベアになっている表示電極間にAC電圧を印加することによって行い、表示するセルの選択は任意のアドレス電極と表示電極との間に電圧を印加し、これらの電極の交点に発生する放電により行う。その際、Xeのグロー放電により放射される波長147nmの真空紫外線により蛍光体9を励起し、発光させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】カラーPDP用蛍光体は、例えば赤色用として $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3$: Euが、緑色用として Zn_2SiO_4 : Mnが、青色用として $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$: Euが実用化されているが、現在、ディスプレイとして広く利用されている陰極線管(CRT)に比べると低効率であるという問題がある。特に、青色用蛍光体が低効率である。

【0006】また、波長147nmの真空紫外線で蛍光体を励起する際、多くの蛍光体の母体結晶のバンドギャップあるいは基礎吸収端のエネルギーは6eV以下（波長 >200 nm）であるため、真空紫外線が侵入できる距離は数100オングストロームであり、発光領域は蛍光体表面に限られている場合がほとんどであり、蛍光体全体が発光に寄与していることはない。したがって、発光に寄与していない蛍光体内部を発光させることができれば蛍光体の輝度は向上し、発光効率も向上することになる。このためには蛍光体の内部まで侵入できる長波長の紫外線が有効である。波長200～400nmの範囲にある紫外線であれば、蛍光体内部まで発光させたり、2層目、3層目の蛍光体まで発光させることができるはずである。

【0007】本発明は、上記事情を鑑み、真空紫外線を有効に利用して蛍光体の表面だけでなく内部まで発光させることにより、従来よりも高効率のPDPを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明のPDPは、真空紫外線およびこの真空紫外線より長波長の紫外線によって可視光を発光する可視域発光蛍光体と、真空紫外線によってこの真空紫外線より長波長の紫外線を発光する紫外域発光蛍光体とを混合した

蛍光膜を備えたことを特徴とする。

【0009】また、紫外域発光蛍光体の混合割合（重量比）が可視域発光蛍光体の混合割合よりも小さいことを特徴とする。

【0010】また、紫外域発光蛍光体の混合割合が1～5重量％であることを特徴とする。

【0011】また、可視域発光蛍光体の平均粒径が紫外域発光蛍光体の平均粒径よりも小さいことを特徴とする。

【0012】可視域発光蛍光体の平均粒径が4 μ mより小さく、紫外域発光蛍光体の平均粒径が4 μ mより大きいことを特徴とする。

【0013】また、紫外域発光蛍光体が LaPO_4 : Ceと BaSi_2O_5 : Pbと YPO_4 : Ceからなる群のうち一種以上であることを特徴とする。

【0014】また、可視域発光蛍光体が希土類元素で付活されたアルミン酸バリウムマグネシウムであり、これに紫外域発光蛍光体を混合したことを特徴とする。

【0015】また、可視域発光蛍光体の $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$: Euと、紫外域発光蛍光体の LaPO_4 : Ceまたは BaSi_2O_5 : Pbとを混合したことを特徴とする。

【0016】本発明によれば、真空紫外線（147nm）によって紫外線（例えば200～400nm）を発光する紫外域発光蛍光体を可視光を発光する蛍光体に混合した蛍光膜を使用することにより、蛍光体の表面は主として真空紫外線によって発光し、蛍光体の内部は主として紫外線によって発光するので、一定の入力に対して発光輝度が向上して発光効率が向上するので、高効率のPDPを実現できる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明のPDPは、真空紫外線およびこれより長波長の紫外線によって励起されて可視光を発光する可視域発光蛍光体をベースとして、これに真空紫外線によってこれより長波長の紫外線を発光する紫外域発光蛍光体を比較的少量混合した蛍光膜を具備したことを特徴とする。可視域発光蛍光体は本来の真空紫外線によって励起されて可視光を発光すると共に、真空紫外線が紫外域発光蛍光体によって紫外線に変換され、この紫外線によっても可視域発光蛍光体が励起され、可視光を発光させる。このため、可視域発光蛍光体だけを使用した従来のPDPにくらべて、本発明のPDPは輝度が向上し、発光効率が向上するという特徴がある。

【0018】可視域発光蛍光体は基本的に通常のPDPに使用されるものであればいずれのものでも使用できる。また、紫外域発光蛍光体は真空紫外線を紫外線（可視域発光蛍光体が有する紫外線励起スペクトルに相当するもので、例えば、真空紫外線よりも長波長であり、約400nmの波長よりは小さいもの）に変換できるものであればどれでも使用できる。

【0019】

【実施例】以下、本発明のAC面放電型PDPの実施例を図を用いて詳細に説明する。図1はAC面放電型PDPのセル構造を示す要部拡大断面図である。特に、図1(a)は表示電極の断面を示し、図1(b)はアドレス電極の断面を示す。

【0020】本発明のPDPは次のようにして製造される。すなわち、背面ガラス基板4上にアルミ蒸着によりアドレス電極5を形成する。次に、低融点ガラスを用いて誘電体層10を印刷する。同様に低融点ガラスを用いて隔壁8を形成後、各隣接セル11、12、13に赤、緑、青色用の蛍光体を含む蛍光膜14、15、16をアドレス電極の上方および隔壁の側面に塗布形成する。ここで、各蛍光膜14、15、16は真空紫外線によって可視光を放射する可視域発光蛍光体14a、15a、16aと、真空紫外線によって紫外線を放射する紫外域発光蛍光体17とが所定の割合で混合されていることを特徴とする。カラーPDPの場合は前記のように形成するが、モノクロPDPの場合は各色に塗り分ける必要はない。蛍光膜の形成は、各蛍光体とシアノエチルセルロースなどのバインダー溶液とを所定の割合で混合した液を使用してスクリーン印刷により行う。なお、蛍光膜形成後、バインダー成分を除去するために、500℃程度で焼成する。

【0021】前面ガラス基板2上にはベアの表示電極3としてITOなどの透明導電膜を形成する。表示電極は片側のガラス基板にのみ形成され、面放電型と呼ばれる。次に、誘電体層6を形成後、保護層7としてMgOを蒸着する。保護層は放電によるスパッタリングから誘電体層を守ると共に、2次電子放出係数を増加して放電開始電圧を低下させる働きをする。

【0022】次に、前面ガラス基板と背面ガラス基板をそれぞれに形成した電極が直交するように配置し、かつ、フリットガラス（図示しない）をガラス基板の周囲に塗布しておき、焼成溶融させて両ガラス基板の周囲を封止する。背面ガラス基板に設けた排気孔（図示しない）から内部を排気し、加熱脱ガス後、所定の割合に混合した不活性ガスを封入し、排気孔を封じ切る。封入ガスは500TorrのHe-Ne-Xe混合ガスであり、混合比は68：29：3である。

【0023】本発明は蛍光膜の組成に特徴があり、その他の構造、製造工程などは同一であるので、以下の各実施例の説明では製造工程の説明は省略する。また、各蛍光体は代表的なものの名称のみを列挙しており、真空紫外線によって紫外線を発生させる紫外域発光蛍光体を真空紫外線によって可視光を発生する可視域発光蛍光体に混合し、前記紫外線によって可視域発光蛍光体を内部まで励起し発光させるという本発明の技術的思想に属する蛍光体はすべて本発明に含まれる。

【0024】可視域発光蛍光体の一例として、青色蛍光

体16aには $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を、緑色蛍光体15aには $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ を、赤色蛍光体14aには $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$ を使用し、紫外域発光蛍光体17には、例えば $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$ 、 $\text{YPO}_4:\text{Ce}$ 、 $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ などが使用できる。なお、紫外域発光蛍光体として真空紫外線によって紫外線（例えば波長200～400nm）を放射するものであればどのようなものでも使用できることはいうまでもない。

【0025】以下、各実施例の蛍光膜の組成と相対発光効率の測定結果について説明する。

【0026】実施例1乃至実施例7は、可視域発光蛍光体として平均粒径3 μm 、最大粒径10 μm 、最小粒径1 μm の $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を使用し、紫外域発光蛍光体として平均粒径10 μm 、最大粒径30 μm 、最小粒径2 μm の $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$ を使用し、 $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$ の混合割合をそれぞれ2、3、4、5、10、25、50重量%（wt%）として蛍光膜を形成したものである。

【0027】次に、実施例8乃至実施例14は、可視域発光蛍光体として実施例1乃至実施例7に使用したものと同一の平均粒径3 μm の $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を使用し、紫外域発光蛍光体として平均粒径5 μm 、最大粒径20 μm 、最小粒径1 μm の $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ を使用し、 $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ の混合割合をそれぞれ2、3、4、5、10、25、50重量%として蛍光膜を形成したものである。

【0028】なお、比較例1は平均粒径の3 μm の可視域発光蛍光体 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を100重量%使用して蛍光膜を形成したものである。

【0029】次に、実施例15乃至実施例21は、可視

域発光蛍光体として平均粒径10 μm 、最大粒径30 μm 、最小粒径3 μm の $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を使用し、紫外域発光蛍光体として実施例1乃至実施例7と同一の平均粒径10 μm の $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$ を使用し、 $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$ の混合割合をそれぞれ2、3、4、5、10、25、50重量%使用して蛍光膜を形成したものである。

【0030】次に、実施例22乃至実施例28は、可視域発光蛍光体として実施例15乃至実施例21に使用したものと同一の平均粒径10 μm の $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を使用し、紫外域発光蛍光体として実施例8乃至実施例14に使用したものと同一の平均粒径5 μm の $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ を使用し、 $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ の混合割合をそれぞれ2、3、4、5、10、25、50重量%として蛍光膜を形成したものである。

【0031】なお、比較例2は平均粒径10 μm の可視域発光蛍光体 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を100重量%使用して蛍光膜を形成したものである。

【0032】上記各実施例および各比較例の蛍光膜をそれぞれ形成したAC型PDPを製作し、一定の駆動条件で放電させ蛍光膜を発光させた。AC型PDPの前面ガラス基板2に対向配置した輝度計により輝度を測定し、一定入力における相対輝度すなわち相対発光効率を求めた。ただし、比較例を100とした。

【0033】実施例1乃至実施例14についての相対発光効率を表1と図2に示し、また、実施例15乃至実施例28についての相対発光効率を表2と図3にそれぞれ示す。

【0034】

【表1】

区 分		蛍光膜の組成 (wt %)			発光効率 (%)
		可視域発光蛍光体 BaMgAl ₁₀ O ₇ :Eu	紫外域発光蛍光体		
			BaSi ₂ O ₅ :Pb	LaPO ₄ :Ce	
実施例	1	98	2		104
	2	97	3		102
	3	98	4		104
	4	95	5		101
	5	90	10		97
	6	75	25		90
	7	50	50		76
	8	98			
	9	97		2	103
	10	96		3	105
	11	95		4	104
	12	90		5	105
	13	75		10	102
	14	50		25	94
比較例	1	100		50	74
	平均粒径	3 μm	10 μm	5 μm	100

【0035】

【表2】

区 分		蛍光膜の組成 (wt %)			発光効率 (%)
		可視域発光蛍光体 BaMgAl ₁₀ O ₇ :Eu	紫外域発光蛍光体		
			BaSi ₂ O ₅ :Pb	LaPO ₄ :Ce	
実施例	15	98	2		100.1
	16	97	3		100.3
	17	96	4		100.4
	18	95	5		100.3
	19	90	10		99
	20	75	25		94
	21	50	50		80
	22	98		2	102
	23	97		3	101.8
	24	96		4	101.6
	25	95		5	100.8
	26	90		10	99
	27	75		25	92
	28	50		50	74
比較例	2	100			100
平均粒径		10 μm	10 μm	5 μm	

【0036】これらの結果から以下のことがわかる。すなわち、

- ① 可視域発光蛍光体に少量の紫外域発光蛍光体を混合すると発光効率が顕著に向上する。
- ② 発光効率が向上する混合割合は、平均粒径、紫外域発光蛍光体の種類などによって異なる。例えば、可視域発光蛍光体が平均粒径3 μmのBaMgAl₁₀O₁₇:Euの場合、約14 wt %以下のLaPO₄:Ceで、また、6 wt %以下のBaSi₂O₅:Pbでそれぞれ発光効率が向上し、特にLaPO₄:Ceでは2乃至8 wt %の範囲で、BaSi₂O₅:Pbでは1乃至5 wt %の範囲で高い発光効率を得られる。可視域発光蛍光体が平均粒径10 μmの場合は約7 wt %以下で発光効率が向上するが、平均粒径3 μmの場合よりは効果が小さい。また、BaSi₂O₅:PbよりLaPO₄:Ceのほうが、効果が大きい。
- ③ 主成分である可視域発光蛍光体の平均粒径が小さいほうが、例えば、10 μmより3 μmのほうが、紫外域発光蛍光体の混合による発光効率の向上効果が大きい。

【0037】上記のように少量の紫外域発光蛍光体を混合すると発光効率が高くなり、混合割合が大きくなると発光効率が低下していく減少の理由は明確ではないが、一応次のような説明が可能である。すなわち、可視域発光蛍光体に紫外域発光蛍光体を混合していくと、紫外域発光蛍光体が真空紫外線を吸収して例えば波長200～400 nmの紫外線を発生し、この紫外線が可視域発光蛍光体の内部まで浸透して効率よく可視光を発光させるので、図4の曲線Aに示すように発光強度は増加する。しかし、混合割合が増えると紫外域発光蛍光体による真空紫外線の遮蔽作用によって可視域発光蛍光体に到達する真空紫外線が減少し、発光強度は徐々に飽和していく。

【0038】一方、紫外域発光蛍光体の混合割合を増加するにつれて可視域発光蛍光体の絶対量が減少するの

で、真空紫外線による可視域発光蛍光体の発光強度は図4の曲線Bのように減少していく。曲線Aと曲線Bとを合成すると、混合割合の小さい範囲でピークが生じる曲線Cが得られる。

【0039】また、図2と図3から可視域発光蛍光体の平均粒径を紫外域発光蛍光体の平均粒径よりも小さくすると発光効率の向上が顕著になることがわかる。これは次のように説明することができる。すなわち、粒径の小さな可視域発光蛍光体が粒径の大きな紫外域発光蛍光体の表面を被覆した状態になるので、紫外域発光蛍光体から放射された紫外線は途中であまり減少することなく可視域発光蛍光体へ到達し、しかも、粒径の小さな可視域発光蛍光体の内部まで十分に浸透し、これを励起して効率よく発光させる。この結果、可視域発光蛍光体と紫外域発光蛍光体の望ましい平均粒径の境界は3 μmと5 μmの間で約4 μmと見積もることができる。

【0040】上記の実験結果に基づいて、本発明のPDPは従来の可視域発光蛍光体の紫外域発光蛍光体を可視域発光蛍光体よりも少ない重量比で混合した蛍光膜を具備することにより、発光効率を顕著に向上させたことを特徴とする。

【0041】上記の実施例では、可視域発光蛍光体として青色発光のBaMgAl₁₀O₁₇:Euを使用し、紫外域発光蛍光体としてBaSi₂O₅:Pb、LaPO₄:Ceを使用した例について説明したが、これらの材料に限定されるものではない。例えば、可視域発光蛍光体としては他の青色発光蛍光体であるCaWO₄:Pb、Y₂SiO₅:Ce、BaMgAl₁₄O₂₃:Euなどでもよいし、赤色発光蛍光体であるY₂O₃:Eu、Y₂SiO₅:Eu、Y₃Al₅O₁₂:Eu、YBO₃:Eu、GdBO₃:Eu、ScBO₃:Eu、LuBO₃:Euなどでもよいし、緑色発光蛍光体であるZn₂SiO₄:Mn、BaAl₁₂O₁₉:Mn、BaMgAl₁₄O₂₃:Mn、SrAl₁₂O₁₉:Mn、ZnAl₁₂

$O_{19} : Mn, C, BaAl_{12}O_{19} : Mn, YBO_3 : Tb, LuBO_3 : Tb, GdBO_3 : Tb, ScBO_3 : Tb, Sr_4SiO_{12}Cl_4 : Eu$ などでもよく、真空紫外線および紫外線によって可視光を発生する蛍光体はすべて本発明の可視域発光蛍光体として使用できる。

【0042】また、紫外域発光蛍光体は前記の $BaSi_2O_5 : Pb, LaPO_4 : Ce$ のほか、 $YPO_4 : Ce$ でもよいし、他のものでもよい。可視域発光蛍光体を励起できる波長の紫外線を放射するものはどのようなものでも1種あるいは2種以上混合して使用できる。

【0043】紫外域発光蛍光体の有効な混合割合は蛍光体材料の種類、組み合わせ、粒径などによって異なるが、混合割合が多いと可視域発光蛍光体自身の割合が減少して発光強度が低下するので、紫外域発光蛍光体の混合割合は可視域発光蛍光体よりも少なくするべきであり、特に望ましい範囲は1~5wt%である。

【0044】また、蛍光体の平均粒径については、どの紫外域発光蛍光体の場合でも、紫外域発光蛍光体の平均粒径よりも可視域発光蛍光体の平均粒径が小さいほうが、大きい場合よりも発光効率が高くなり、望ましい。

【0045】以上、AC面放電型PDPについて説明したが、本発明はAC面放電型だけでなく、AC対向放電型、DC型など真空紫外線および紫外線によって可視光

を発生する蛍光体を用いたPDPであればどのような方式のものにでも適用できることはいうまでもない。

【0046】

【発明の効果】本発明のPDPは、真空紫外線および紫外線によって可視光を発生する可視域発光蛍光体と、真空紫外線によって紫外線を発生する紫外域発光蛍光体とを混合した蛍光膜を備えているので、可視域発光蛍光体が真空紫外線と紫外線（紫外域発光蛍光体が発生する）の両方によって励起され、効率良く可視光を発生するので、発光効率の高いPDPを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すAC面放電型PDPの要部拡大断面図

【図2】 本発明に基づく紫外域発光蛍光体の混合割合と相対発光効率の関係を示す図

【図3】 本発明に基づく紫外域発光蛍光体の混合割合と相対発光効率の関係を示す図

【図4】 相対発光効率のピークを説明するための図

【図5】 従来のAC面放電型PDPの一例を示す斜視図

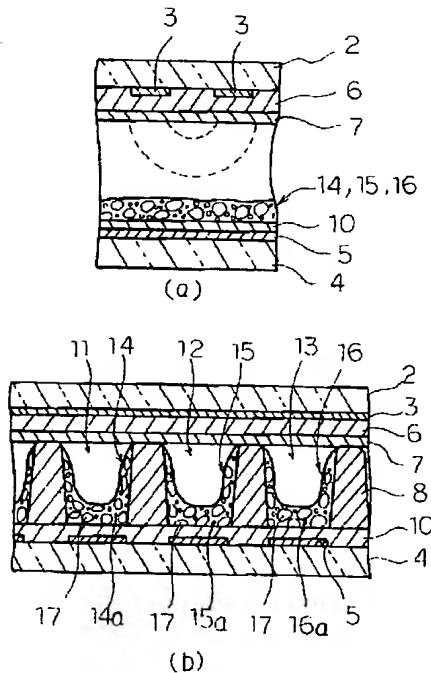
【符号の説明】

14、15、16 蛍光膜

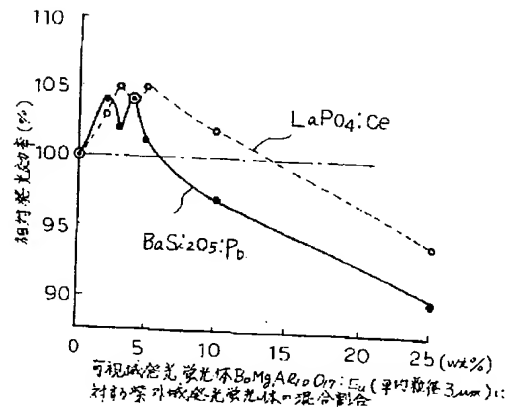
14a、15a、16a 可視域発光蛍光体

17 紫外域発光蛍光体

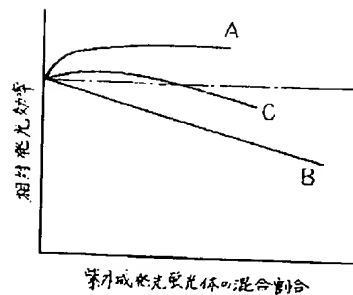
【図1】



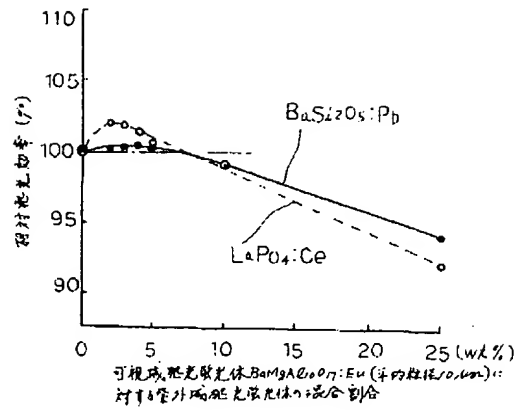
【図2】



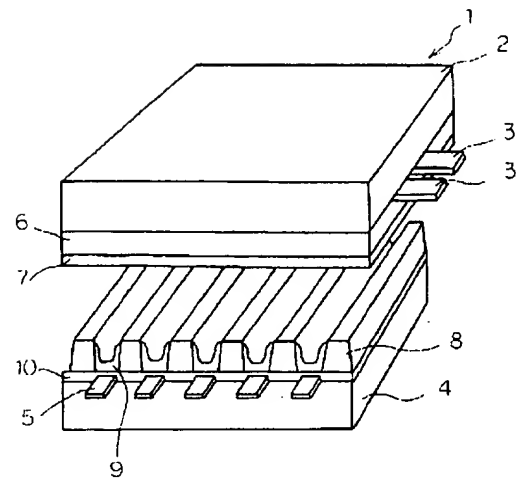
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H01J 11/02

識別記号

F1

H01J 11/02

Z

THIS PAGE BLANK (USPTO)